

O maior reservatório de água do Estado de São Paulo precisa de atenção: uma valoração das águas subterrâneas



Dr. Ricardo Hirata
CEPAS|USP Vice-Diretor
Instituto de Geociências
Universidade de São Paulo

Imagine se uma grande maldição se abatesse sobre o Brasil.....

Nós jogamos uma grande praga sobre o Brasil.....

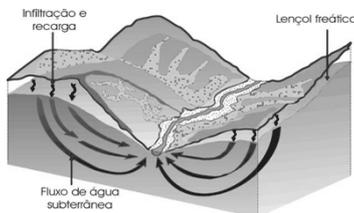
.. que todos os aquíferos sequem agora!!



CEPAS|USP

Que consequências teríamos....

- Os rios perenes de pequeno e médio portes secariam, pelo menos na estiagem
- pois 30% (até 50%) do fluxo de base é originado da descarga dos aquíferos



CEPAS|USP

Que consequências teríamos....

- Salinizariam completamente os mangues, secariam os pântanos e lagos....
- Seria uma tragédia sem precedentes, pois mataria grande parte das plantas e animais desses ecossistemas

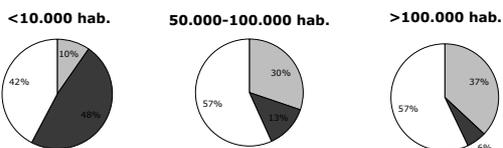


CEPAS|USP

Que conseqüências teríamos....

- Subterrâneo
- Misto
- Superficial

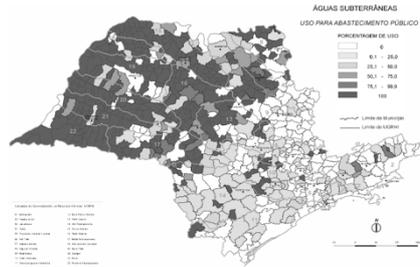
39% das cidades brasileiras ficariam completamente sem abastecimento público e +13% com problemas parciais atingindo 52% das cidades ou 82 milhões de pessoas



CEPAS|USP

Que conseqüências teríamos....

Perderíamos o abastecimento total ou parcial de >80% dos municípios paulistas



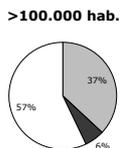
notadamente no oeste do Estado, em pequenas e médias cidades

CEPAS|USP

Que conseqüências teríamos....

- Subterrâneo
- Misto
- Superficial

Mas mesmo nas grandes cidades abastecidas somente com águas superficiais, as águas subterrâneas são imprescindíveis



CEPAS|USP

Região Metropolitana de Recife (PE)

- População urbana: 3,9 M habitantes
- Produção atual de água: 10,4 m³/s
- Sistema de abastecimento público: 87% superficial.
- Entretanto, Recife tem 13-14 mil poços tubulares particulares e +2 m³/s.
- Ao invés de 13%, o abastecimento é de 34% com água subterrânea



CEPAS|USP

Região Metropolitana de São Paulo

- População urbana: 20 M habitantes
- Demanda de água: 68 m³/s
- Sistema de abastecimento público: 99% superficial.
- Entretanto, RMSP se utiliza de 12 mil poços tubulares particulares extraindo 10 m³/s.
- Ao invés de 1%, a produção total é de 14% com água subterrânea
- A água subterrânea é o 4º manancial da RMSP



CEPAS|USP

Lições aprendidas do campo

- As águas subterrâneas são mais importantes que a percepção da sociedade, usuários e dos governantes

CEPAS|USP

Mas que problemas afetam as águas subterrâneas causados pelo ser humano?

- Problemas de superexploração (perfuração e bombeamento > capacidade dos aquíferos)
- Problema de contaminação das águas subterrâneas e dos poços
- Problemas de falta de gestão pública das águas subterrâneas (70% dos poços são ilegais)
- Problemas de operação não-eficiente de captações subterrâneas, causando elevados custos de extração e demasiadas análises químicas e pouca previsibilidade do abastecimento

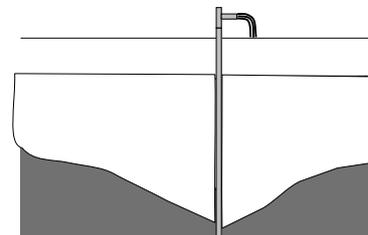
CEPAS|USP

Superexploração ou a retirada de água > que a capacidade do aquífero



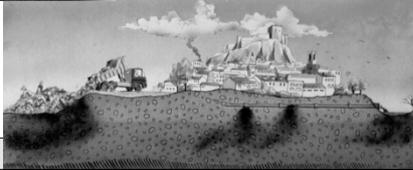
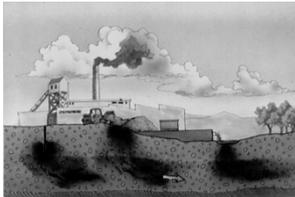
Extrações que causam:

- Exaustão de um aquífero ou parte dele;
- Aumento dos custos da extração tornando-a insustentável;
- Impactos ambientais indesejáveis;
- Problemas de subsidência do terreno
- Problemas de equidade social



CEPAS|USP

Fontes potenciais de contaminação de aquíferos



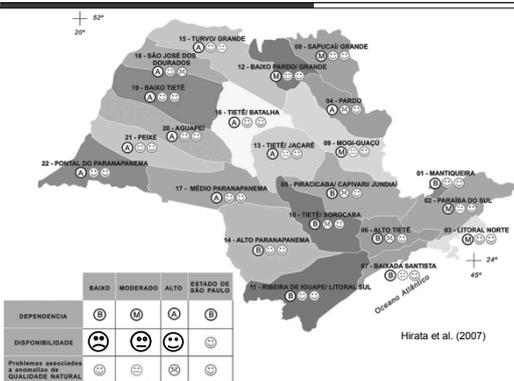
Lições aprendidas do campo

- Os problemas das águas subterrâneas são geralmente subestimados (existem mais problemas do que os relatados e estudados)



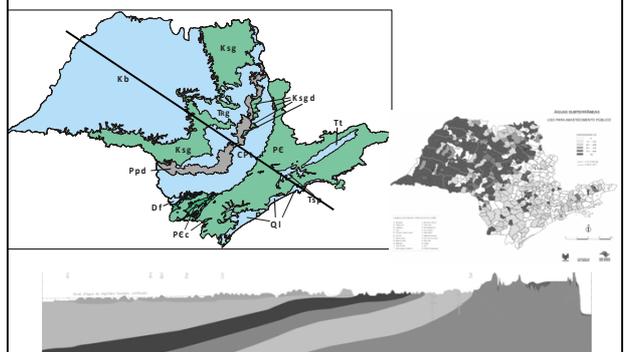
CEPAS|USP

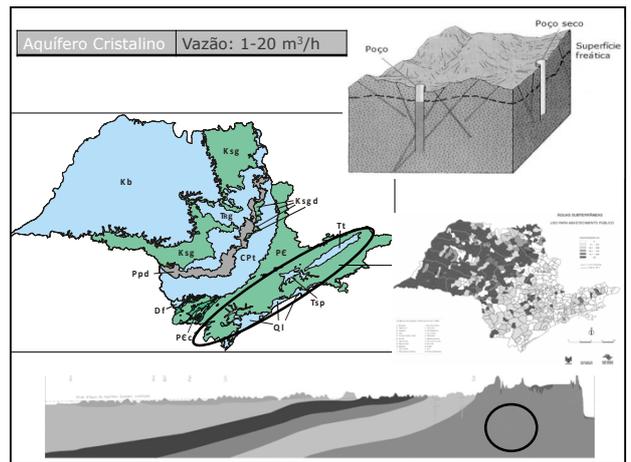
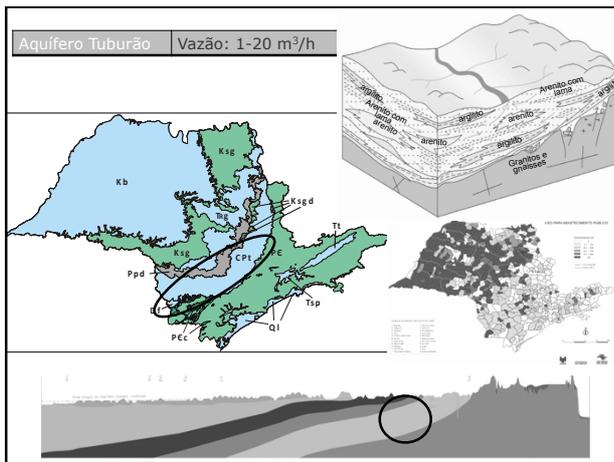
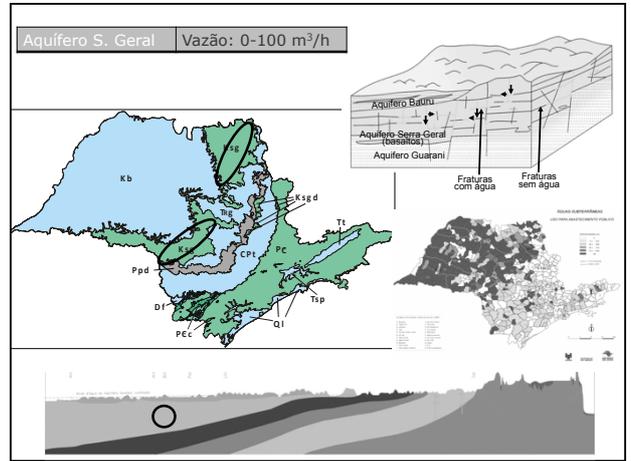
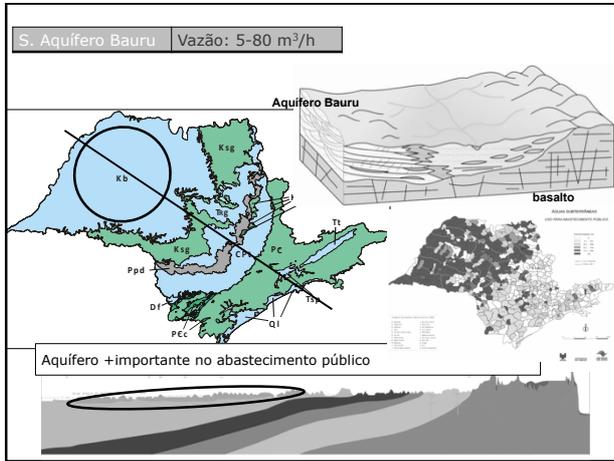
Embora haja todos esses problemas, o resultado é que ainda há muita água de boa qualidade...

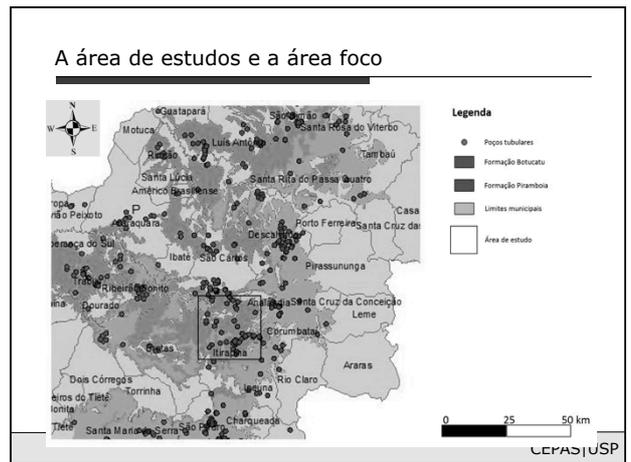
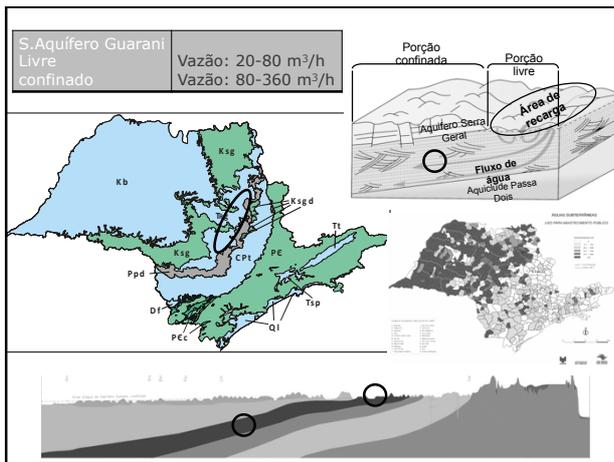
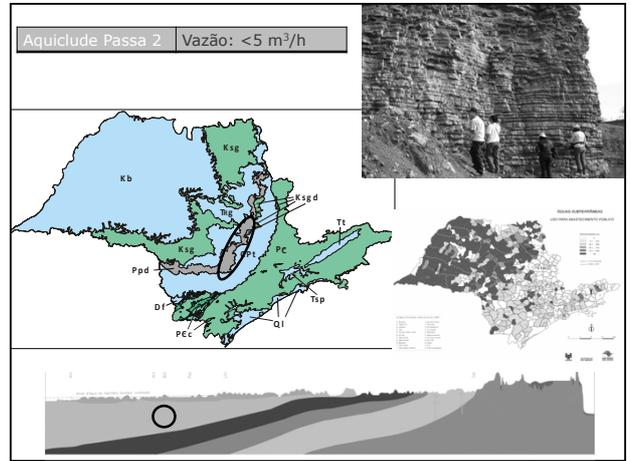
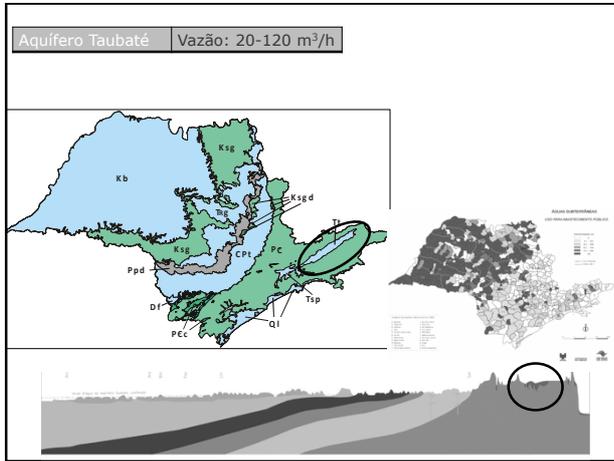


Hirata et al. (2007)

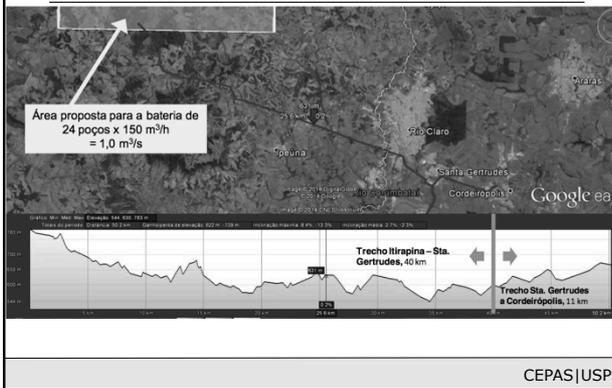
Os aquíferos do Estado de São Paulo





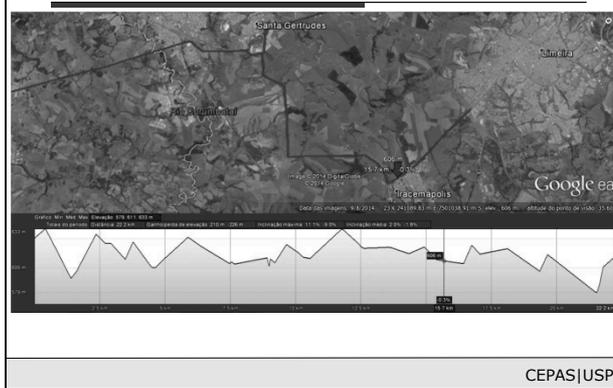


Adutoras: traçado inicial entre Itirapina, Rio Claro, Sta Gertrudes e Cordeirópolis



CEPAS|USP

Adutoras no trecho Santa Gertrudes, Itacemópolis e Limeira



CEPAS|USP

Utilização da água do SAG para a o PCJ (UGRHI 5)

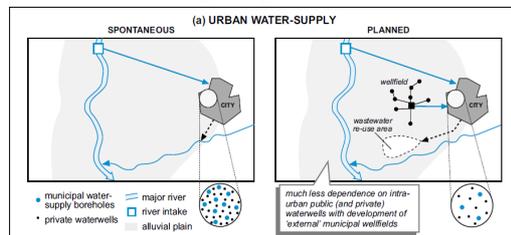
- O SAG é um impressionante aquífero que, com baixos investimentos na construção de poços, pode produzir vazões elevadas
- Somente considerando as instalações relativas às captações, os custos seriam de R\$ 40,8M; com obras de adução entre poços e reservação de R\$ 77,6M (R\$ 0,08/m³/30anos)
- O custo das adutoras da área produtiva até o abastecimento de cidades Rio Claro, Santa Gertrudes, Itirapina e Limeira é de R\$ 231,5M (R\$ 0,24/m³/30anos)
- Custo total de R\$ 350M (R\$ 0,37/m³/30anos)

CEPAS|USP

Lições aprendidas do campo



- Uso integrado (e inteligente) dos vários recursos-água (água subterrânea e superficial e água de reuso) é uma saída para aumentar a segurança hídrica

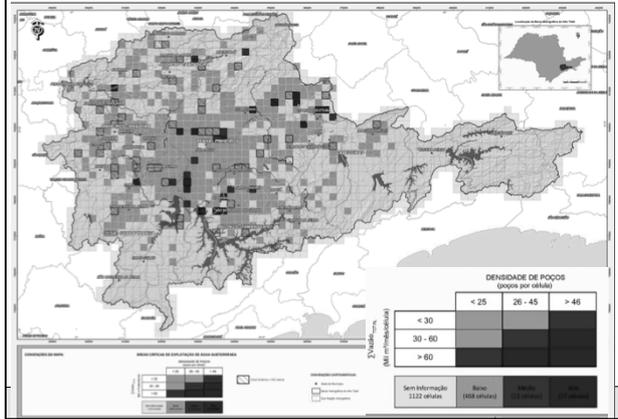


Algumas propostas de ação para o melhor gerenciamento

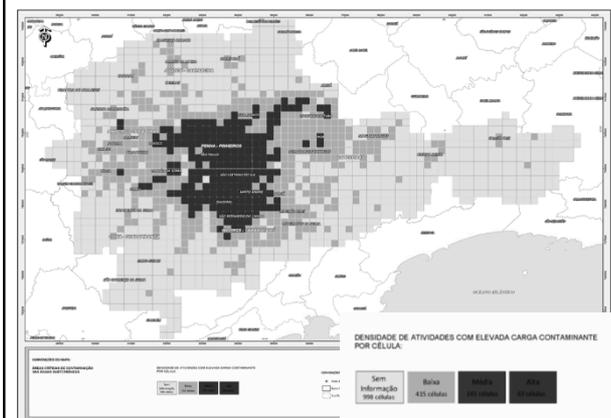
- Melhorar os processos de outorga, simplificando e reduzindo custos e aparelhando o Estado
- Mas mesmo que haja mais pedidos de outorga, os órgãos responsáveis não têm critérios claros para a sua concessão
- Adotar um método para a análise dos processos de outorga para poços no Estado de São Paulo, baseado em estudos de densidade de poços, vazão e cargas contaminantes potenciais

CEPAS|USP

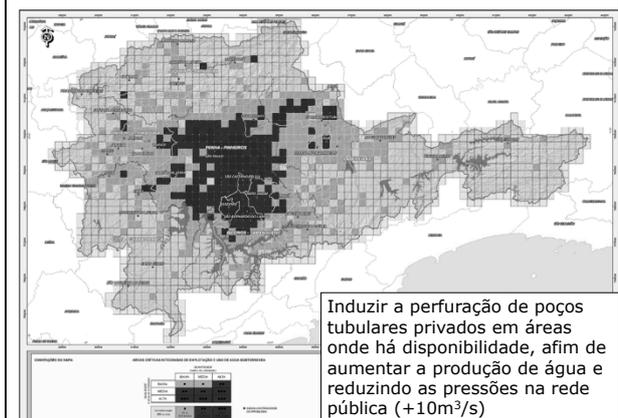
Áreas críticas de disponibilidade: densidade de poços e vazão



Áreas críticas de qualidade: fontes potenciais de contaminação



Áreas críticas integradas de exploração e uso da água subterrânea



-
- Isso permitiria que o usuário privado aumentasse a disponibilidade de água na BAT (sem grandes investimentos do Estado).
 - Esta medida deveria ser acompanhada de uma assessoria por parte do Estado aos novos usuários, para que a extração ocorra dentro dos limites de produção do aquífero e se mantenha a qualidade de suas águas (dando segurança ao usuário)

CEPAS|USP

Um final (ou caminho) feliz....

- Assim, é possível incrementar a exploração das águas subterrâneas no Estado, pois é um recurso ainda pouco usado
- Estudos mais detalhados deverão ser implementados, com maior uso do recurso...
-para que a maldição (realmente) não se abata sobre nós!

CEPAS|USP

Dr. Ricardo Hirata
Vice-Diretor do CEPAS|USP
Universidade de São Paulo
rhirata@usp.br
www.cepas.net.br

CEPAS|USP